

# Resultados clínicos y funcionales de la ablación septal percutánea con alcohol en la miocardiopatía hipertrófica obstructiva

## *Clinical and Functional Outcome of Percutaneous Alcohol Septal Ablation in Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy*

GUSTAVO O. PEDERNEIRA<sup>†</sup>, JUAN P. COSTABEL<sup>†</sup>, GUSTAVO AVEGLIANO, GERARDO NAU<sup>MTSAC</sup>, JUAN M. VRANCIC<sup>MTSAC</sup>, MIRTA DIEZ<sup>MTSAC</sup>, ALFONSINA CANDIELLO, DIEGO CONDE<sup>MTSAC</sup>, PAOLA KUSCHNIR, FERNANDO A. CURA<sup>MTSAC</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La ablación septal percutánea es una opción terapéutica para pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva refractarios al tratamiento médico óptimo. Sin embargo, la persistencia de los resultados iniciales y la seguridad en el seguimiento permanecen en controversia.

**Objetivo:** Comunicar la técnica de ablación septal percutánea con alcohol, la evolución clínica y funcional, los eventos cardiovasculares y su impacto en el seguimiento alejado.

**Material y métodos:** Se incluyeron 23 pacientes. Se evaluaron la clase funcional (CF), el gradiente en el tracto de salida del ventrículo izquierdo antes del procedimiento y después de él y los eventos cardiovasculares a largo plazo.

**Resultados:** La mediana de seguimiento fue de 52 meses (RI 33-72). Todos los pacientes se encontraban en CF III-IV previo al procedimiento, bajo máximo tratamiento médico tolerable. El procedimiento fue exitoso en el 91% de los casos; el 85% de los pacientes se encuentran en CF I y el 15% en CF II. Se observó una reducción del gradiente basal de 75 mm Hg (IC 95% 51-89) a 25 mm Hg (IC 95% 10-37) ( $p < 0,003$ ) y con Valsalva, de 118 mm Hg (IC 95% 88-152) a 38 mm Hg (IC 95% 16-69) ( $p < 0,0002$ ), que persistió en el seguimiento alejado. Durante la hospitalización, dos pacientes presentaron bloqueo auriculo-ventricular completo, que requirió el implante de un marcapasos definitivo. No se produjeron muertes de causa cardiovascular en el seguimiento.

**Conclusiones:** La ablación septal con alcohol representa una opción prometedora en el tratamiento de un grupo seleccionado de pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva, generando una mejoría clínica y funcional sostenida, con una incidencia baja de eventos en el seguimiento a largo plazo.

**Palabras clave:** Miocardiopatía hipertrófica - Técnicas de ablación

### ABSTRACT

**Background:** Percutaneous septal ablation is a therapeutic option for patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy refractory to optimal medical therapy. However, results of initial persistence and long-term safety are still controversial.

**Objectives:** The aim of this study was to report percutaneous alcohol septal ablation technique, clinical and functional outcome, cardiovascular events and its impact on long-term follow-up.

**Methods:** A total of 23 patients were included in the study. Functional class (FC), left ventricular outflow tract gradient before and after the procedure and long-term cardiovascular events were evaluated.

**Results:** Median follow-up was 52 months (IR 33-72). All patients were in FC III or IV prior to the procedure, under maximum tolerated medical therapy. The procedure was successful in 91% of cases, with 85% of patients currently in FC I and 15% in FC II. Baseline left ventricular outflow tract gradient decreased from 75 mmHg (95% CI 51-89) to 25 mmHg (95% CI 10-37) ( $p < 0.003$ ) and with Valsalva maneuver from 118 mmHg (95% CI 88-152) to 38 mmHg (IC 95% 16-69) ( $p < 0.0002$ ), persisting in the long-term follow-up. During hospitalization, two patients presented with complete atrioventricular block requiring permanent pacemaker implantation. No cardiovascular deaths occurred during follow up.

**Conclusions:** Alcohol septal ablation is a promising option for the treatment of a selected population with hypertrophic obstructive cardiomyopathy, generating sustained clinical and functional improvement with low incidence of events in the long-term follow up.

**Key words:** Cardiomyopathy, Hypertrophic - Ablation Techniques

### Abreviaturas

ASP	Ablación septal percutánea	CPK	Creatinfosfoquinasa
CDI	Cardiodesfibrilador implantable	MCHO	Miocardiopatía hipertrófica obstructiva
CF	Clase funcional	TSVI	Tracto de salida del ventrículo izquierdo

REV ARGENT CARDIOL 2015;83:215-221. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i3.5919>

Recibido: 13/02/2015 - Aceptado: 01/04/2015

Dirección para separatas: Dr. Fernando Cura - Blanco Encalada 1543 - (1428) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina - e-mail: fcura@icba.com.ar

Centro de Miocardiopatías del Instituto Cardiovascular de Buenos Aires - Departamento de Cardiología Intervencionista y Terapias Endovasculares

<sup>MTSAC</sup> Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

<sup>†</sup> Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

## INTRODUCCIÓN

La miocardiopatía hipertrófica es una enfermedad primaria del miocardio definida por la presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo en ausencia de otra condición subyacente que la justifique por sí misma. (1, 2)

Las opciones terapéuticas actuales para paliar los síntomas asociados con la enfermedad son varias. Los fármacos, como los betabloqueantes y los bloqueantes cálcicos, continúan siendo el eslabón inicial del tratamiento. (3-6) Cuando los pacientes son refractarios a la terapia farmacológica, puede recurrirse a la miectomía quirúrgica o la ablación septal percutánea (ASP) con alcohol, en tanto que el marcapaseo bicameral queda para los casos en los que las opciones anteriores no son factibles. (7-11)

La ASP, introducida en 1983, es una estrategia de tratamiento que demostró excelentes resultados iniciales. Sin embargo, en el seguimiento a largo plazo los datos existentes en la bibliografía con respecto a la persistencia de los resultados iniciales y su seguridad son contradictorios. (12-18)

Este trabajo se llevó a cabo con el objetivo de comunicar la técnica, la evolución clínica y funcional y la incidencia de eventos cardiovasculares iniciales y en el seguimiento a largo plazo luego de la ASP.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron prospectivamente todos los pacientes con diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica obstructiva (MCHO) sintomáticos bajo máximo tratamiento médico tolerable y se seleccionaron para realizar ASP aquellos que poseían condiciones anatómicas favorables.

Entre 2003 y 2010, la decisión fue de los médicos intervinientes tras la evaluación y discusión con el paciente. A partir de 2010, la evaluación de todos los pacientes con diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica y la discusión de su manejo estuvo a cargo del Centro de Miocardiopatías, constituido por cardiólogos clínicos, intervencionistas, electrofisiólogos, cirujanos, expertos en insuficiencia cardíaca y en imágenes de nuestra institución. Durante todo el período mencionado los pacientes fueron evaluados y derivados tanto para ablación septal como para miectomía según las características anatómicas y clínicas. Se tomaron en cuenta la edad del paciente, la presencia de comorbilidades, los espesores septales, el acceso a ramas, entre otros, para orientarse a miectomía o ablación septal.

Para la realización del procedimiento, los pacientes debían cumplir con ciertos criterios en los aspectos clínico, ecocardiográfico y angiográfico.

### Criterio clínico

Sintomatología grave [clase funcional (CF) III-IV] según la escala de la New York Heart Association (NYHA), refractaria al tratamiento médico, interpretada como la falta de mejoría clínica con la utilización de drogas (betabloqueantes y/o bloqueantes cálcicos) hasta las dosis máximas tolerables según frecuencia cardíaca y tensión arterial.

### Criterios ecocardiográficos

Se consideró miocardiopatía hipertrófica asimétrica septal cuando mediante eco-Doppler cardíaco el *septum* interventricular presentaba un grosor  $\geq 15$  mm y una relación  $\geq 1,5$  con respecto a la pared inferolateral.

Se definió obstrucción significativa a la presencia de un gradiente intraventricular mayor de 30 mm Hg en reposo o 50 mm Hg con maniobras.

En todos los pacientes se realizó un ecocardiograma después del procedimiento durante la internación y al final del seguimiento.

Los estudios ecocardiográficos fueron realizados por un cardiólogo especializado en ecocardiografía con un ecocardiógrafo IE33 Philips Medical Systems equipado con un transductor de 3-4 MHz. Se adquirieron imágenes en eje paraesternal largo y corto, y en vista apical de 2, 3, 4 y 5 cámaras. Se analizaron por modo M y bidimensional los espesores miocárdicos, el área auricular mediante eco bidimensional, al igual que la presencia de movimiento anterior sistólico. El estudio de la función diastólica se basó en el análisis del flujo diastólico mitral y de las velocidades de las fibras longitudinales cardíacas valoradas mediante imágenes de Doppler tisular. Con Doppler continuo se evaluó la presencia de gradientes dinámicos, tanto en reposo como con maniobra de Valsalva. La insuficiencia mitral se estimó evaluando los parámetros orificio regurgitante efectivo y área del *jet* de color (Figura 1).

### Criterios angiográficos

Se realizaron una cinecoronariografía y un ventriculograma izquierdo, visualizando la presencia de ramas septales concordantes con la distribución de la hipertrofia septal, en la arteria descendente anterior o naciendo de otras arterias coronarias, en ausencia de lesiones ateroscleróticas (Figura 2). Durante este período, en una paciente no se logró identificar angiográficamente la arteria que irrigaba el sitio de mayor hipertrofia, por lo que no se realizó el procedimiento ni se incluyó en este estudio. La paciente fue derivada a cirugía en forma programada.

Los estudios angiográficos fueron realizados por un cardiólogo intervencionista especializado con un angiógrafo Philips Allura o Clarity-Allura mediante angiografía rotacional y ventriculograma con angiografía de la coronaria izquierda simultáneamente en OAD 30 grados.

La ASP se consideró exitosa cuando se obtuvo una reducción del gradiente basal o con maniobras de por lo menos el 50% en el laboratorio de hemodinamia. (19)

### Control posablación inmediato

En todos los pacientes se realizaron electrocardiogramas seriados, evaluando el ritmo, la duración del QRS, PR y presencia de arritmias y bloqueos auriculoventriculares y de ramas.

Se determinó el valor de creatinfosfoquinasa total (CPK) como manifestación de la necrosis provocada por la instilación de alcohol. Se consideró un valor de corte de CPK de 195 U/L.

Se evaluaron la CF y la presencia de eventos cardiovasculares durante la internación.

### Seguimiento clínico y ecocardiográfico a 30 días y alejado

Todos los pacientes fueron seguidos en consulta externa en nuestro centro. El seguimiento fue realizado por un cardiólogo clínico, quien evaluó la CF, determinada según la clasificación de la New York Heart Association (NYHA) y/o síntomas asociados.

Se realizaron un nuevo ecocardiograma Doppler para evaluación de los parámetros antes descriptos y un Holter electrocardiográfico de 24 horas cada 6 meses el primer año y de manera anual los años subsiguientes.

### Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar y mediana  $\pm$  intervalo intercuartil según su distribución y las variables categóricas, como porcentajes. Se utilizaron la prueba de la *t* para datos apareados y la de

Wilcoxon para el análisis de las variables continuas según correspondiera. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$  a dos colas.

El protocolo se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki y se respetó el derecho de protección de datos del paciente. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra institución.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 21.0.

**Ablación septal percutánea con alcohol**

**Técnica**

En la sala de hemodinamia, todos los pacientes recibieron sedación consciente (benzodiazepinas y analgésicos) por un anestesiólogo. Luego de la inserción bilateral de introductores femorales o radiales (6-7 Fr, arterial), se introdujo un catéter *pigtail* 6 Fr en el ventrículo izquierdo a través de la válvula aórtica. Para la medición del gradiente en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI), se colocó un segundo catéter *pigtail* en la aorta a 4 cm de la válvula aórtica, y se compararon las siguientes presiones: sistémica, intraventricular basal y posextrasístole ventricular. Dado el elevado riesgo de bloqueo auriculoventricular, se colocó siempre un marcapasos transitorio. La determinación de la rama que irriga el *septum* basal para efectuar la ablación se realiza mediante proyecciones fijas y rotacionales; estas últimas brindan información adicional de

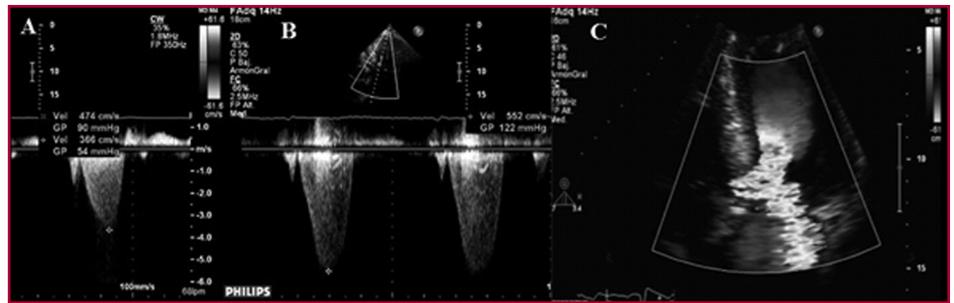
ramas subsidiarias que no necesariamente nacen de la descendente anterior, sino también de la circunfleja o las diagonales. Asimismo, se realiza una angiografía basal simultánea.

A continuación se introduce un catéter guía 7 Fr en el tronco de la arteria coronaria izquierda, se avanza una cuerda guía de 0,014" al ramo septal determinado, progresando luego un balón sobre cuerda de 2,0 mm de diámetro por 8-12 mm de largo.

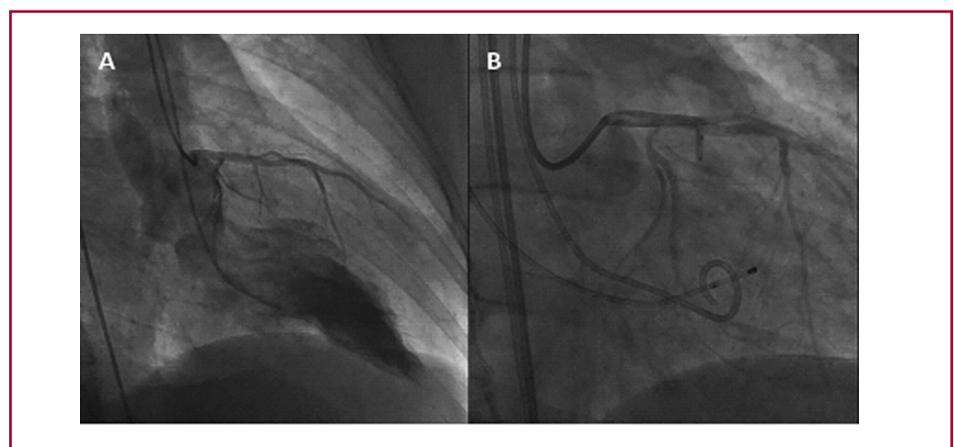
Inmediatamente se insufla el balón ocluyendo la rama septal. Luego de unos minutos se observa la respuesta hemodinámica con ecocardiografía transtorácica y mediante gradientes hemodinámicos basales y posextrasístole. Posteriormente se inyecta solución batida sanguínea 10% y solución fisiológica para contrastar el *septum* y determinar la localización mediante ecocardiografía. Luego se administra material de contraste angiográfico diluido previamente agitado (a través del balón), se determinan el tamaño del ramo, su área de irrigación miocárdica, su impacto en el gradiente del TSVI y se descarta la presencia de reflujo de contraste a la arteria descendente anterior (véase Figura 2). Se trata de una intervención prolongada con un rol protagónico del ultrasonido guiando todo el procedimiento.

Dependiendo del tamaño de la rama, se inyectan lentamente con jeringa de 1 ml entre 1 y 3 ml de alcohol al 96%, a través del balón, mientras se monitorizan los cambios del gradiente del TSVI (Figura 3) y modificación en el electrocar-

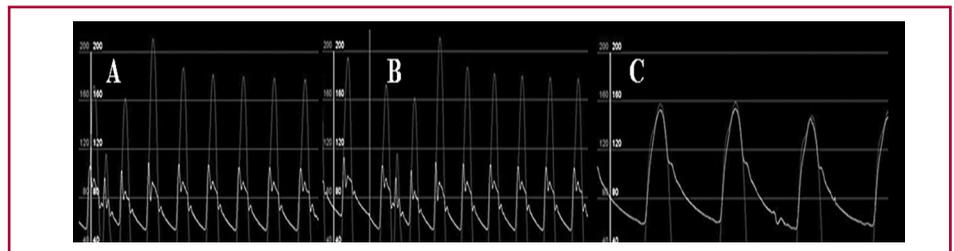
**Fig. 1.** Medición ecocardiográfica de gradientes en el tracto de salida del ventrículo izquierdo. **A.** Gradiente basal en el tracto de salida del ventrículo izquierdo. **B.** Gradiente de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo con maniobra de Valsalva. **C.** Movimiento anterior sistólico.



**Fig. 2.** Técnica de ablación septal con alcohol. **A.** Cinecoronariografía con inyección en el tronco de la coronaria izquierda y ventriculograma. **B.** Insuflado del balón para objetivar el descenso del gradiente en el tracto de salida del ventrículo izquierdo.



**Fig. 3.** Medición invasiva de presiones intraventricular y sistémica. Gradiente de presión basal en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (**A**) y posextrasístole previos a la ablación septal percutánea (**B**) y su mejora luego del procedimiento (**C**).



diograma. En raras ocasiones es necesario ocluir más de una rama septal, generalmente la segunda o la tercera. El procedimiento se considera exitoso cuando presenta una reducción  $\geq 50\%$  del gradiente basal y posextrasístole ventricular (signo de Brockenbrough-Braunwald-Morrow). Por protocolo, el balón permaneció insuflado 15 minutos para evitar el reflujo de alcohol en la circulación coronaria.

Posteriormente se realizan un electrocardiograma de control de 12 derivaciones, pruebas de coagulación y determinación de CPK seriada. El paciente es trasladado a la unidad de cuidados intensivos por un intervalo de 48 horas para su monitorización y control del ritmo para luego retirar el marcapasos transitorio.

## RESULTADOS

### Características de la población

Se incluyeron 23 pacientes en forma consecutiva entre marzo de 2003 y noviembre de 2014. Las características basales de la población se detallan en la Tabla 1. El 45% eran hombres y la edad media fue de  $67 \pm 4$  años. El 55% y el 45% de los pacientes se encontraban en CF III y IV, respectivamente. La mediana del gradiente del TSVI fue de 75 mm Hg (IC 95% 51-89) en reposo y de 118 mm Hg (IC 95% 89-152) provocado. El espesor ecocardiográfico del tabique interventricular fue de  $21 \pm 2$  mm.

### Datos del procedimiento

Se emplearon  $2,2 \pm 0,5$  ml de alcohol al 96% en 1,3 ramas septales/paciente.

Luego de la ablación se observó una reducción del gradiente en reposo de 75 mm Hg (IC 95% 51-89) a 25 mm Hg (IC 95% 10-37) ( $p < 0,003$ ), mientras que

**Tabla 1.** Características basales de los pacientes estudiados (n=23)

Edad, años	$67 \pm 4$
Sexo masculino, %	45
Hipertensión arterial, %	60
Dislipidemia, %	55
Tabaquismo, %	63
Diabetes mellitus, %	5
Enfermedad coronaria previa revascularizada, %	9
Marcapasos previo, %	0
Fibrilación auricular, %	5
Betabloqueantes, %	90
Bloqueantes cálcicos, %	60
Septum interventricular, mm	$21 \pm 2$
Gradiente pico TSVI basal, mm Hg	75 (51-89)
Gradiente pico TSVI con Valsalva, mm Hg	118 (89-152)
Función ventricular conservada, %	95
MAS, %	100
Insuficiencia mitral moderada-grave por MAS, %	60

TSVI: Tracto de salida del ventrículo izquierdo. MAS: Movimiento anterior sistólico.

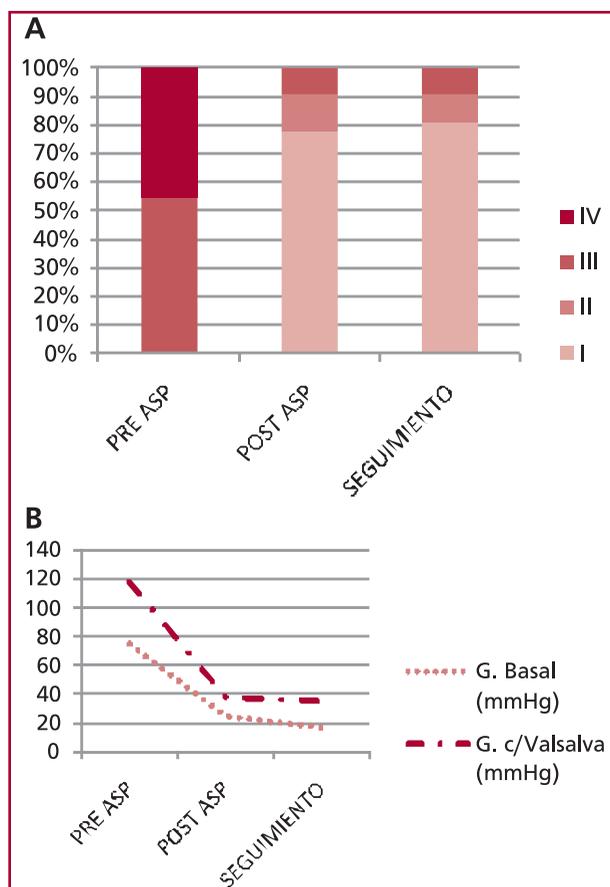
el gradiente provocado se redujo de 118 mm Hg (IC 95% 88-152) a 38 mm Hg (IC 95% 16-69) ( $p < 0,0002$ ) (Figura 4), persistiendo en el seguimiento alejado.

Se observó disminución del grado de movimiento anterior sistólico en todos los casos, con disminución de la insuficiencia mitral asociada.

### Evolución intrahospitalaria

Durante la internación, el valor pico de CPK fue de  $909 \pm 243$  U/L (666-1.151 U/L). El procedimiento fue exitoso en el 91% de los pacientes. No se registraron muertes, accidentes cerebrovasculares ni infarto agudo de miocardio. En un paciente se produjo derrame pericárdico grave, secundario a la colocación del marcapasos transitorio, que fue drenado con éxito de forma percutánea, con buena evolución intrahospitalaria.

No se presentaron bloqueos de rama izquierda, ni auriculoventriculares de primero y segundo grado, nuevos. Se observó bloqueo completo de rama derecha transitorio en tres pacientes (13%); sin embargo, no se evidenciaron cambios significativos en la duración del QRS y PR ( $p = 0,3$  y  $p = 0,6$ , respectivamente). Dos pacientes presentaron bloqueo auriculoventricular



**Fig. 4.** Evolución clínica y ecocardiográfica a largo plazo luego de la ablación septal percutánea (ASP). Evolución global de la clase funcional (A) y de los gradientes de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo en reposo y provocado con maniobras de Valsalva (B) luego de la ablación septal percutánea.

completo, con necesidad de implante de un marcapasos definitivo, y dos pacientes desarrollaron arritmia ventricular compleja, por lo que se les implantó un cardiodesfibrilador (CDI).

### **Evolución clínica a los 30 días y en el seguimiento alejado**

Dos pacientes no mejoraron su CF luego de la ASP; en uno de ellos se decidió marcapaseo bicameral y en el otro paciente se intervino quirúrgicamente, realizándose miectomía septal, ambos con mejoría clínica.

A los 30 días de seguimiento, de los pacientes en los que la ASP fue exitosa el 85% se encontraban en CF I y el 15% en CF II (véase Figura 4).

En el seguimiento alejado [52 meses (rango intercuartil 33-72)] todos los pacientes mostraron mejoría, permaneciendo con buena CF. No se registraron muertes de causa cardiovascular o accidentes cerebrovasculares en la evolución alejada de los pacientes sometidos a ASP. Dos pacientes (17%) adicionales presentaron arritmia ventricular compleja detectada por Holter, decidiéndose la colocación de un CDI.

En el seguimiento alejado de los pacientes en los que se debió colocar un CDI no se registraron choques por arritmias ventriculares.

### **DISCUSIÓN**

Nuestro trabajo muestra que el procedimiento de ASP es efectivo para la reducción a largo plazo de los síntomas asociados con la MCHO en una población seleccionada de pacientes por su presentación clínica, características angiográficas y anatómicas.

Asimismo, es un procedimiento teóricamente menos agresivo que la miectomía quirúrgica, y diferentes series han demostrado, de forma similar a nuestros resultados, eficacia inicial en cuanto a mejoría clínica y reducción del gradiente de presión en el TSVI. (20-27) En nuestro trabajo se logró un éxito del procedimiento elevado (91%), similar al referido por centros de alto volumen a nivel mundial, siendo este un factor muy dependiente de la forma de definición. Esto se tradujo en un gradiente residual de 25 mm Hg de mediana con una mejoría a corto plazo de la CF, con el 85% de los pacientes en CF I.

En relación con la evolución a largo plazo, son pocos los trabajos publicados que superan los 3 años de seguimiento, y este con resultados algo dispares, lo que ha generado dudas sobre la durabilidad del efecto del procedimiento. En este sentido, en el trabajo de Sorajja y colaboradores de la Clínica Mayo, que incluyó 177 pacientes con un seguimiento alejado de 5,7 años, se observó que el 67% de ellos se encontraban libres de síntomas y el 78%, libres de síntomas graves o muerte. (27) En nuestro trabajo resultaron, respectivamente, del 78% y del 87%.

En concordancia, los efectos de la ASP en la obstrucción dinámica se mantienen a largo plazo, con una disminución progresiva del gradiente durante los

primeros meses y una persistencia en el seguimiento alejado, llegando a los valores de gradiente de presión del TSVI obtenidos con la miectomía según las últimas series publicadas. (28-32)

La aparición de arritmia ventricular luego de la ASP continúa siendo motivo de investigación.

Estudios histopatológicos de miocardio luego de una ASP, con la intención de evaluar su eventual génesis arritmogénica, demostraron una infiltración menor de tejido conectivo en el miocardio infartado con menor masa miocárdica que la observada por enfermedad aterosclerótica y un efecto beneficioso, dado que el riesgo de muerte súbita aumenta con la magnitud de la hipertrofia.

En este sentido, varios estudios, como el de Leonardí y colaboradores y el de Cuoco y colaboradores, concuerdan en que las tasas de mortalidad por todas las causas y muerte súbita son inferiores en las cohortes de ASP en comparación con las cohortes de miectomía quirúrgica, y no se observan diferencias significativas en la tasa de choques apropiados en los pacientes portadores de un CDI, ya sea por criterios para prevención primaria o que se hayan sometido a ASP, infiriéndose que la génesis de las arritmias podría estar relacionada con factores propios de la enfermedad más que por consecuencia de la ASP. (18, 34-36) En nuestro trabajo, en el seguimiento detectamos dos pacientes con arritmia ventricular que requirieron un CDI. Sin embargo, no se han comunicado muertes súbitas ni eventos arrítmicos.

La lectura y registro de los CDI no detectó arritmia ventricular ni descargas en estos pacientes.

El manejo de estos pacientes precisa un grupo clínico especializado en su estudio y evaluación para determinar la mejor opción terapéutica. La intervención representa un desafío conjunto para el operador y para el experto en imágenes para identificar la rama o subrama responsable de producir el gradiente o el movimiento anterior sistólico, lo cual requiere múltiples evaluaciones hemodinámicas mediante la generación de isquemia con el insuflado del balón. La utilización del ecocardiograma (generalmente *transtorácico* en aquellos con buena ventana acústica), con suero batido o material de contraste angiográfico diluido previamente agitado como guía durante el procedimiento, es primordial para la selección de la zona del *septum* responsable de la génesis de la obstrucción del TSVI y evitar la infusión innecesaria de alcohol en una zona no responsable, que generaría un infarto extendido con el consiguiente incremento del riesgo de bloqueo auriculoventricular completo. (37) La incidencia de implante de un marcapasos definitivo por bloqueo auriculoventricular completo en nuestro trabajo fue del 8%, menor que la comunicada por las diferentes series. (38, 39)

### **Consideraciones éticas**

El protocolo del estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de ética de la Institución

## Limitaciones

Cabe mencionar como limitación del estudio que los resultados analizados en este registro prospectivo corresponden a una pequeña cohorte de pacientes altamente seleccionados, tratados con ASP, con un seguimiento a mediano plazo.

## CONCLUSIONES

La ASP es una opción terapéutica atractiva en el tratamiento de pacientes con MCHO sintomática refractaria al tratamiento médico óptimo, que induce una mejoría sustancial y sostenida de la obstrucción en el TSVI y de la CF, con baja incidencia de eventos en el seguimiento a largo plazo.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002;287:1308-20. <http://doi.org/b6fwh8>
- Nishimura R, Holmes D. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2004;350:1320-7. <http://doi.org/drt6vx>
- Spirito P, Seidman CE, McKenna WJ, Maron BJ. The management of hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 1997;336:775-85. <http://doi.org/bt3bn9>
- Fifer M, Vlahakes G. Management of symptoms in hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2008;117:429-39. <http://doi.org/crg4cr>
- Consenso de Miocardiopatía Hipertrofica. Consenso Argentino SAC. *Rev Argent Cardiol* 2009;77:151-66.
- 2011 ACCF/AHA Guideline for the Diagnosis and Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:e212-e260. <http://doi.org/bhr4td>
- Ommen S, Maron B, Olivetto I, Maron M, Cecchi F, Betocchi S, et al. Long-term effects of surgical septal myectomy on survival in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:470-6. <http://doi.org/czx3gw>
- Arias A, Bagnati R, Pérez de Arenaza D, Oberti P, Falconi M, Pizarro R y cols. Perfil clínico de pacientes con miocardiopatía hipertrofica en un hospital universitario. *Rev Argent Cardiol* 2014;82:366-72. <http://doi.org/3vs>
- Nishimura R, Hayes D, Ilstrup D, Holmes D, Tajik J. Effect of dual-chamber pacing on systolic and diastolic function in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:734-9. <http://doi.org/fkxw6q>
- Fananapazir L, Epstein N, Curiel R, Panza J, Tripodi D, McAreavey D. Long-term results of dual-chamber (DDD) pacing in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 1994;90:2731-42. <http://doi.org/3vt>
- Maron B, Nishimura R, McKenna W, Rakowski H, Josephson M, Kieval R. Assessment of permanent dual-chamber pacing as a treatment for drug-refractory symptomatic patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy- A randomized, double-blind, crossover study (M-PATHY). *Circulation* 1999;99:2927-33. <http://doi.org/3vv>
- Gabay J, Hita A. La embolización septal con alcohol está indicada en todos los pacientes sintomáticos con miocardiopatía hipertrofica y gradiente significativo. *Rev Argent Cardiol* 2007;75:124-31.
- Delgado V, Sitges M, Andrea R, Rivera S, Masotti M, Francino A, et al. Seguimiento clínico y ecocardiográfico de pacientes con miocardiopatía hipertrofica obstructiva tratados con ablación septal percutánea. *Rev Esp Cardiol* 2006;59:1123-30. <http://doi.org/cgg99j>
- Agarwal S, Murat Tuzcu E, Desai M, Smedira N, Lever H, Lytle B, et al. Updated meta-analysis of septal alcohol ablation versus myectomy for hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:823-34. <http://doi.org/ch67gh>
- Gimeno J, Tome MT, McKenna W. Alcohol septal ablation in hypertrophic cardiomyopathy: An opportunity to be taken. *Rev Esp Cardiol* 2012;65:314-8. <http://doi.org/f2fmmz>
- Nagueh S, Ommen S, Lakkis N, Killip D, Zoghbi W, Schaff H, et al. Comparison of ethanol septal reduction therapy with surgical myectomy for the treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1701-6. <http://doi.org/dgp8vq>
- Sorajja P, Valeti U, Nishimura R, Ommen S, Rihal C, Gersh B, et al. Outcome of alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2008;118:131-9. <http://doi.org/fpmnhp>
- Gietzen F, Leuner G, Raute-Kreinsen U, Dellmann A, Hegselmann J, Strunk-Mueller C, et al. Acute and long-term results after transcatheter ablation of septal hypertrophy (TASH). Catheter interventional treatment for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Eur Heart J* 1999;20:1342-54. <http://doi.org/bsvxxv>
- Alam M, Dokainish H, Lakkis N. Alcohol septal ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: a systematic review of published studies. *J Interv Cardiol* 2006;19:319-27. <http://doi.org/dfpzk5>
- Ben-Dor I, Maluenda G, Wang Z, Lindsay J, Satler L, Pichard A, et al. Alcohol septal ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Cardiovasc Revasc Medicine* 2012;13:72-4. <http://doi.org/frnrm3>
- Ayala F, Maiers E, Pavón M, Ortúzar L. Ablación miocárdica septal percutánea con alcohol absoluto como tratamiento de la miocardiopatía hipertrofica obstructiva. *Cardiología Clínica* 2007;23:61-8.
- Gietzen F, Leuner C, Obergassel L, Strunk-Mueller C, Kuhn H. Role of transcatheter ablation of septal hypertrophy in patients with hypertrophic cardiomyopathy, New York Heart Association Functional Class III or IV, and outflow obstruction only under provokable conditions. *Circulation* 2002;106:454-9. <http://doi.org/b6g4wh>
- Jensen M, Almaas V, Jacobsson L, Hansen P, Havndrup O, Aakhus S, et al. Long-term outcome of percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy- A Scandinavian Multicenter Study. *Circ Cardiovasc Interv* 2011;4:256-65. <http://doi.org/cf4jvb>
- Nagueh S, Groves B, Schwartz L, Smith K, Wang A, Bach R, et al. Alcohol septal ablation for the treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2322-8.
- Spencer W, Roberts R. Alcohol septal ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation* 2000;102:600-1. <http://doi.org/3vw>
- Elliott P. The role of alcohol septal ablation in the treatment of left ventricular outflow tract obstruction in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2329-31. <http://doi.org/fjmggg>
- Sorajja P, Ommen SR, Holmes DR, Dearani JA, Rihal CS, Gersh BJ. Survival after alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2012;126:2374-80. <http://doi.org/3vx>
- Maron BJ, Nishimura RA. Surgical septal myectomy versus alcohol septal ablation, assessing the status of the controversy in 2014. *Circulation* 2014;130:1617-24. <http://doi.org/3vz>
- Qin J, Shiota T, Lever H, Kapadia S, Sitges M, Rubin D, et al. Outcome of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy after percutaneous transluminal septal myocardial ablation and septal myectomy surgery. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1994-2000. <http://doi.org/bkqvfw>
- Olivetto I, Ommen S, Maron M, Cecchi F, Maron B. Surgical myectomy versus alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:831-4. <http://doi.org/cxgbk5>
- Nagueh S, Ommen S, Lakkis N, Killip D, Zoghbi W, Schaff H, et al. Comparison of ethanol septal reduction therapy with surgical myectomy for the treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1701-6. <http://doi.org/dgp8vq>
- Talreja D, Nishimura R, Edwards W, Valeti U, Ommen S, Tajik J, et al. Alcohol septal ablation versus surgical septal myectomy. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:2329-32. <http://doi.org/d6m5gb>

33. Leonardi RA, Kransdorf EP, Simel DL, Wang A, et al. Meta-analyses of septal reduction therapies for obstructive hypertrophic cardiomyopathy: comparative rates of overall mortality and sudden cardiac death after treatment. *Circ Cardiovasc Interv* 2010;3:97-104. <http://doi.org/ftkczq>
34. Cuoco F, Spencer W, Fernandes V, Nielsen C, Nagueh S, Sturdivant L, et al. Implantable cardioverter-defibrillator therapy for primary prevention of sudden death after alcohol septal ablation of hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1718-23. <http://doi.org/d2m7hj>
35. Nishimura R, Ommen R. Septal reduction therapy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy and sudden death. *Circ Cardiovasc Interv* 2010;3:91-3. <http://doi.org/bngnhx>
36. Hori Y, Ueda M, Nakayama T, Saegusa N, Uehara M, Lee K, et al. Occurrence of de novo sustained monomorphic ventricular tachycardia induced after percutaneous transluminal alcohol septal myocardial ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Int J Cardiol* 2007;119:403-7. <http://doi.org/cxjnfd>
37. Faber L, Seggewiss H, Gleichmann U. Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy results with respect to intraprocedural myocardial contrast echocardiography. *Circulation* 1998;98:2415-21. <http://doi.org/3v2>
38. Qin J, Shiota T, Lever H, Asher C, Popovic Z, Greenberg N, et al. Conduction system abnormalities in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy following septal reduction interventions. *Am J Cardiol* 2004;93:171-5. <http://doi.org/c2dkds>
39. Faber L, Welge D, Fassbender D, Schmidt H, Horstkotte D, Seggewiss H. Percutaneous septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy: Managing the risk of procedure-related AV conduction disturbances. *Int J Cardiol* 2007;119:163-7. <http://doi.org/djh534>